

Spesifikasi lapis fondasi agregat dan campuran beraspal panas menggunakan batukarang kristalin





© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Penggunaan	3
5 Persyaratan lapis fondasi agregat	3
6 Persyaratan campuran beraspal panas untuk lapis permukaan.....	4
6.1 Persyaratan bahan.....	4
6.2 Persyaratan campuran AC-WC kristalin	5
Bibliografi	6
 Tabel 1 - Persyaratan gradasi batukarang kristalin untuk lapis fondasi agregat	 3
Tabel 2 - Sifat-sifat batukarang kristalin untuk lapis fondasi agregat	4
Tabel 3 - Persyaratan batukarang kristalin kasar	4
Tabel 5 - Persyaratan gradasi batukarang kristalin untuk campuran AC-WC kristalin	5
Tabel 6 - Persyaratan sifat-sifat campuran AC-WC kristalin	5

Prakata

Standar Nasional Indonesia mengenai “Spesifikasi lapis fondasi agregat dan campuran beraspal panas menggunakan batukarang kristalin” disusun dengan mempertimbangkan perkembangan teknologi pemanfaatan bahan lokal substandar untuk perkerasan jalan, dan berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, baik dalam skala laboratorium maupun uji coba skala penuh di lapangan, yaitu di Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Komite Teknis 91-01/S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007 dan dibahas dalam forum Rapat Konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 30 Mei 2014 di Bandung oleh SubKomite Teknis yang melibatkan para narasumber, pakar, dan lembaga terkait, serta telah melalui tahap Jajak Pendapat tanggal 16 Januari 2015 sampai dengan 17 April 2015.



Pendahuluan

Untuk menghasilkan suatu konstruksi perkerasan jalan yang berkualitas diperlukan bahan (agregat) yang berkualitas. Kualitas bahan umumnya ditetapkan dalam bentuk standar atau spesifikasi. Akan tetapi, pada daerah-daerah tertentu ketersediaan bahan berkualitas sesuai yang ditetapkan dalam standar atau spesifikasi tersebut sangat terbatas, sementara bahan lokal substandar jumlahnya sangat melimpah. Oleh karena itu, diperlukan upaya pemanfaatan bahan lokal substandar tersebut agar dapat digunakan sebagai bahan perkerasan jalan.

Beberapa metode dapat digunakan untuk pemanfaatan bahan lokal substandar sebagai bahan perkerasan jalan, antara lain dengan melakukan desain struktural perkerasan jalan dan penetapan standar atau spesifikasi yang sesuai kondisi setempat, seperti volume dan beban lalu lintas yang akan diakomodasi. Dengan desain struktural dan penetapan spesifikasi yang sesuai kondisi setempat, banyak bahan lokal substandar masih menunjukkan kinerja lapangan yang cukup memadai, terutama untuk jalan bervolume lalu lintas rendah.

Melihat pentingnya pemanfaatan bahan lokal substandar untuk mendukung efisiensi dalam pembangunan dan pemeliharaan jalan maka perlu disusun suatu spesifikasi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pemanfaatan bahan lokal substandar tersebut, khususnya pemanfaatan batukarang kristalin untuk lapis fondasi agregat dan campuran beraspal panas untuk perkerasan jalan bervolume lalu lintas rendah.

Dalam pemanfaatan batukarang untuk lapis fondasi agregat dan campuran beraspal panas ini memerlukan kajian terkait dampak lingkungan yang diperkirakan akan terjadi, baik pada tahap prakonstruksi, konstruksi maupun pada tahap paska konstruksi. Adapun untuk kajian tersebut dapat mengacu pada ketentuan-ketentuan yang berlaku.

Spesifikasi lapis fondasi agregat dan campuran beraspal panas menggunakan batukarang kristalin

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan ketentuan atau persyaratan bahan dan campuran, baik untuk lapis fondasi agregat maupun untuk campuran beraspal panas lapis permukaan dengan menggunakan batukarang kristalin untuk jalan bervolume lalu lintas rendah.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan standar ini

SNI 1743:2008, *Cara uji kepadatan berat untuk tanah*

SNI 1744:2012, *Metode uji CBR laboratorium*

SNI 1966:2008, *Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah*

SNI 1967:2008, *Cara uji penentuan batas cair tanah*

SNI 2417:2008, *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*

SNI 2439:2011, *Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal*

SNI 03-4428-1997, *Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastis dengan cara setara pasir*

SNI 03-6819-2002, *Spesifikasi agregat halus untuk campuran perkerasan beraspal*

SNI 06-6893-2002, *Metode pengujian berat jenis maksimum campuran beraspal*

SNI ASTM C136:2012, *Metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar*

AASHTO D: T245-97 (2008), *Standar method of test for resistance to plastic flow of bituminous mixtures using Marshall apparatus*

AASHTO M 20-70 (2004), *Standard specification for penetration-graded asphalt cement*

AASHTO M 323-07, *Standard specification for superpave volumetric mix design*

ASTM D 4791, *Standard test method for flat particles, elongated particles, or flat and elongated particles in coarse aggregate*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan standar ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1

agregat

sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan

3.2

aspal

residu destilasi minyak bumi yang bersifat viskoelastik

3.3**bahan lokal substandar**

bahan atau agregat yang tersedia di sekitar lokasi pekerjaan yang tidak memenuhi satu atau lebih persyaratan sesuai yang ditetapkan dalam standar atau spesifikasi umum

3.4**batukarang kristalin**

batu gamping yang bersifat masif dan terdeposit di darat yang mengandung CaCO_3 secara dominan

3.5**campuran AC-WC kristalin**

campuran beraspal panas lapis permukaan atau lapis aus yang menggunakan batukarang kristalin

3.6**CBR (*California Bearing Ratio*)**

perbandingan antara tegangan penetrasi suatu lapisan/bahan tanah atau perkerasan terhadap tegangan penetrasi bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama, dinyatakan dalam persen

3.7**kepadatan kering maksimum**

kepadatan kering yang paling besar, diperoleh dari kurva pemadatan

3.8**pelelehan (*flow*)**

keadaan perubahan bentuk suatu campuran beraspal pada saat runtuh yang dinyatakan dalam mm

3.9**rongga udara di dalam campuran (*void in mix, VIM*)**

volume total udara yang berada di antara partikel agregat yang diselimuti aspal dalam suatu campuran yang telah dipadatkan, dinyatakan dengan persen volume curah (*bulk*) suatu campuran

3.10**rongga di antara mineral agregat (*void in mineral aggregates, VMA*)**

volume rongga yang terdapat di antara partikel agregat suatu campuran beraspal yang telah dipadatkan, yaitu rongga udara dan volume kadar aspal efektif, yang dinyatakan dalam persen terhadap volume total benda uji

3.11**rongga terisi aspal (*void filled with bitumen, VFB*)**

bagian dari rongga yang berada di antara mineral agregat (*VMA*) yang terisi oleh aspal efektif, dinyatakan dalam persen terhadap *VMA*

3.12**stabilitas**

beban maksimum yang dapat diterima suatu campuran beraspal sampai saat terjadi keruntuhan yang dinyatakan dalam satuan kilogram

3.13**stabilitas sisa**

nilai stabilitas dari benda uji setelah direndam di dalam penangas selama 1 x 24 jam pada temperatur 60°C

4 Penggunaan

Dalam spesifikasi ini, lapis fondasi agregat dan campuran beraspal panas digunakan sebagai lapis perkerasan untuk jalan bervolume lalu lintas rendah (volume lalu lintas kurang atau sama dengan 500 kendaraan/hari dan ekivalen beban sumbu tunggal kurang atau sama dengan 1.000.000).

Batukarang kristalin dapat digunakan untuk lapis fondasi agregat dan campuran beraspal panas lapis permukaan (AC-WC kristalin).

5 Persyaratan lapis fondasi agregat

Terdapat dua kelas batukarang kristalin untuk lapis fondasi agregat ini, yaitu kelas A kristalin dan kelas B kristalin. Kelas A kristalin digunakan untuk lapis fondasi atas dan kelas B kristalin digunakan untuk lapis fondasi bawah.

Batukarang kristalin yang digunakan untuk lapis fondasi agregat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- a. Fraksi batukarang kristalin kasar
Batukarang kristalin kasar yang tertahan pada ayakan 4,75 mm harus terdiri dari partikel maupun pecahan batu yang keras dan awet.
- b. Fraksi batukarang kristalin halus
Batukarang kristalin halus yang lolos ayakan 4,75 mm harus terdiri dari agregat yang diperoleh, baik dari proses pemecahan batu maupun telah tersedia secara alami.
- c. Sifat-sifat batukarang kristalin yang disyaratkan
Batukarang kristalin untuk lapis fondasi agregat harus bebas dari gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki, dan harus memenuhi persyaratan gradasi seperti yang diberikan dalam Tabel 1 dan memenuhi sifat-sifat atau mutu seperti yang diberikan dalam Tabel 2.

Tabel 1 - Persyaratan gradasi batukarang kristalin untuk lapis fondasi agregat

Ukuran ayakan	Persen berat yang lolos	
	Kelas A kristalin	Kelas B kristalin
2 in (50,0 mm)		100
1 ½ in (37,5 mm)	100	85 -- 100
1 in (25,0 mm)	78 -- 100	70 -- 95
3/8 in (9,50 mm)	45 -- 78	40 -- 80
No. 4 (4,75 mm)	32 -- 60	30 -- 65
No.10 (2,00 mm)	22 -- 45	20 -- 48
No. 40 (0,425 mm)	10 -- 30	8 -- 32
No. 200 (0,075 mm)	4 -- 20	4 -- 20

Tabel 2 - Sifat-sifat batukarang kristalin untuk lapis fondasi agregat

Sifat-sifat	Standar	Kelas A kristalin	Kelas B kristalin
Keausan batukarang kasar dengan mesin abrasi Los Angeles, %	SNI 2417:2008	Maks. 50%	Maks. 50%
Batas cair	SNI 1967:2008	Maks. 25	Maks. 35
Indeks plastisitas	SNI 1966:2008	Maks. 6	Maks. 12
CBR laboratorium setelah direndam selama 4 hari dan dipadatkan sampai 100% kepadatan kering maksimum sesuai SNI 1743 : 2008	SNI 1744:2012	Min. 60%	Min. 35%

6 Persyaratan campuran beraspal panas untuk lapis permukaan

6.1 Persyaratan bahan

a. Batukarang kristalin

Batukarang kristalin yang digunakan untuk campuran beraspal panas lapis permukaan (AC-WC kristalin) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

1) Umum

Batukarang kristalin yang digunakan harus sedemikian sehingga campuran dengan proporsi yang dibuat sesuai rumus perbandingan campuran memenuhi semua persyaratan yang ditetapkan dalam spesifikasi ini.

2) Batukarang kristalin kasar

Fraksi batukarang kristalin kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan 4, 75 mm (No. 4). Fraksi batukarang kristalin kasar harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan-bahan lainnya yang tidak dikehendaki, dan memenuhi persyaratan seperti yang diberikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 - Persyaratan batukarang kristalin kasar

Pengujian	Standar	Nilai
Keausan agregat batu karang kristalin kasar dengan mesin abrasi Los Angeles	SNI 2417:2008	Maks. 40%
Kelekatan aspal	SNI 2439:2011	Min. 90%
Partikel pipih dan lonjong*	ASTM D 4791	Maks. 10%
*Pengujian dengan perbandingan lengan alat uji terhadap poros = 1 : 5		

3) Batukarang kristalin halus

a) Batukarang kristalin halus harus merupakan batukarang kristalin hasil pengayakan batukarang kristalin pecah dan terdiri dari batukarang kristalin yang lolos ayakan 4,75 mm (No. 4) sesuai SNI 03-6819-2002.

b) Batukarang kristalin halus harus merupakan agregat batu karang kristalin yang bersih, keras, bebas dari lempung atau bahan-bahan lainnya yang tidak dikehendaki.

- c) Batukarang kristalin halus, bila diuji sesuai SNI 03-4428-1997, harus mempunyai nilai setara pasir minimum 50%.
- b. Bahan pengisi (*filler*)
- Apabila diperlukan, bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan.
- Bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI ASTM C136:2012 harus mengandung bahan pengisi yang lolos ayakan 0,075 mm (No. 200) tidak kurang dari 75% dan mempunyai sifat nonplastis.
- c. Aspal
- Bahan aspal yang digunakan terdiri atas jenis aspal pen 60--70 sesuai AASHTO M 20-70 (2004).
- d. Gradasi batukarang kristalin gabungan
- Gradasi batukarang kristalin gabungan untuk campuran AC-WC kristalin harus memenuhi persyaratan seperti yang diberikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 - Persyaratan gradasi batukarang kristalin untuk campuran AC-WC kristalin

Ukuran ayakan	Persen berat yang lolos
3/4 in (19,0 mm)	100
1/2 in (12,5 mm)	80 -- 100
No. 4 (4,75 mm)	50 -- 70
No. 8 (2,36 mm)	35 -- 50
No. 30 (0,60 mm)	18 -- 29
No. 50 (0,30 mm)	13 -- 23
No. 100 (0,150 mm)	8 -- 18
No. 200 (0,075 mm)	4 -- 14

6.2 Persyaratan campuran AC-WC kristalin

Sifat-sifat campuran AC-WC kristalin harus memenuhi persyaratan seperti yang diberikan dalam Tabel 6.

Tabel 6 - Persyaratan sifat-sifat campuran AC-WC kristalin

Sifat-sifat	Standar	Campuran AC-WC kristalin
Jumlah tumbukan per bidang		50
Rongga dalam campuran (<i>VIM</i>) ⁽¹⁾ , %	AASHTO M 323-07	3,0 -- 5,0
Rongga dalam agregat (<i>VMA</i>), %		Min. 13
Rongga terisi aspal (<i>VFB</i>), %		Min. 65
Stabilitas Marshall, kg	AASHTO D: T245-97 (2008)	Min. 550
Pelelehan, mm		2,0 -- 4,0
Stabilisasi Marshall sisa setelah direndam selama 24 jam pada temperatur 60 ⁰ C, %		Min. 70
(1) Dihitung berdasarkan pengujian berat jenis maksimum agregat (Gmm sesuai SNI 03-6893-2002).		

Bibliografi

- Kementerian Pekerjaan Umum, 2010. Spesifikasi Umum. *Dokumen Pelelangan Nasional Penyediaan Pekerjaan Konstruksi (Pemborongan) untuk Kontrak Harga Satuan*. Edisi 2010 (Revisi 2). Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Djoko Widayat, 2010. *Pengembangan Teknologi Pemanfaatan Bahan Lokal dan Sub Standar. Laporan Akhir*. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan. Bandung.
- Silvester Fransisko, 2011. *Kajian dan Pengawasan Uji Coba Skala Penuh Teknologi Bahan Perkerasan Jalan dengan Pemanfaatan Bahan Lokal dan Sub Standar Batu Karang dan Pasir Laut. Laporan Akhir*. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan. Bandung.
- AASHTO Designation: M 147-65 (2004). *Standard Specification for Material for Aggregate and Soil-Aggregate Subbase, Base, and Surface Courses*.
- The Asphalt Institute, 1969. *Construction Specifications for Asphalt Concrete and Other Plant-Mix Types. Specification Series No. 1 (SS-1)*. Fourth Edition. College Park, Maryland.
- The Asphalt Institute, 1997. *Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Other Hot-Mix Types. Manual Series No. 2 (MS-2)*, Sixth Edition. Asphalt Institute. Lexington, Kentucky.
- SNI 1969 : 2008, *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar*.
- SNI 1970 : 2008, *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*.
- ASTM D 2042-09, *Standard Test Method for Solubility of Asphalt Materials in Trichloroethylene*